

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-073618

(43)Date of publication of application : 25.04.1985

(51)Int.Cl. G02F 1/133
G09F 9/00

(21)Application number : 58-182171

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 30.09.1983

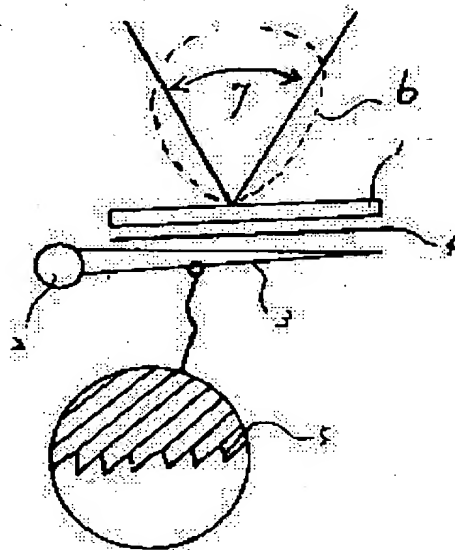
(72)Inventor : SONEHARA TOMIO

(54) TRANSMISSION TYPE LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To save electric power and obtain an easy-to-see liquid crystal surface by making the peak of light distribution characteristics of a light source provided to the rear surface of a transmission type liquid-crystal element coincident with the center of the field of view of the liquid-crystal display surface.

CONSTITUTION: The illumination light source consisting of a diffusing plate 4, light guide 3, and fluorescent tube 2 is formed on the rear surface of the transmission type liquid-crystal element 1. The light guide 3 is formed on acrylic resin and one surface of forming a plane light source is formed as shown by a saw-tooth section 5. The tilt angle of the saw-tooth section 5, direction of the light guide 3, arrangement of the fluorescent tube 2, and diffusibility of the diffusion plate 4 and whether it is present or not are adjusted so that the center of the light distribution is set in the direction wherein the light distribution characteristics are nearly coincident with visual angle characteristics. A view angle area 7 having 5 contrast on the liquid-crystal display element is constituted nearly as shown by a broken line. Thus, electric power for illumination is save and visibility in a view angle direction is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭60-73618

⑫ Int. Cl.⁴

G 02 F 1/133
G 09 F 9/00

識別記号

1 2 6

庁内整理番号

7348-2H
6731-5C

⑬ 公開 昭和60年(1985)4月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 透過型液晶表示装置

⑮ 特 願 昭58-182171

⑯ 出 願 昭58(1983)9月30日

⑰ 発 明 者 曾 根 原 富 雄 諏訪市大和3丁目3番5号 株式会社諏訪精工舎内

⑱ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 最 上 務

明 細 書

発明の名称

透過型液晶表示装置

特許請求の範囲

(1) 少なくとも二枚の透明電極基板間に液晶を保持してなる液晶表示素子と、この液晶表示素子の背面側に設けられた照明用光源を有する透過型液晶表示装置において、前記照明用光源の配光特性のピークと前記液晶表示素子の視角特性の中心をほぼ一致させたことを特徴とする透過型液晶表示装置。

(2) 前記液晶表示素子はねじれたネマチック液晶表示素子であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載の透過型液晶表示装置。

(3) 前記液晶表示素子はネマチック液晶に二色性色素を溶解したゲストホスト型液晶表示素子であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載の透過型液晶表示装置。

(1)

(4) 前記液晶表示素子の前面もしくは後面、もしくは内面にカラーフィルターを設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項～第3項記載の透過型液晶表示装置。

(5) 前記液晶表示素子は駆動スイッチング素子を内蔵したことを特徴とする特許請求の範囲第1項～第4項記載の透過型液晶表示装置。

(6) 前記照明用光源は光源とライトガイドから構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項～第5項記載の透過型液晶表示装置。

(7) 前記照明用光源は発光物質の発光であることを特徴とする特許請求の範囲第1項～第6項記載の透過型液晶表示装置。

(8) 前記照明用光源は点光源、もしくは線光源と反射板と微小な凸凹を少なくとも片面に有する光散乱板から成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項～第5項記載の透過型液晶表示装置。

(9) 前記照明用光源はLEDパネルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項～第6項記載の透過型液晶表示装置。

(2)

発明の詳細な説明

(1) 発明の技術分野

本発明は液晶表示装置に関し、さらに詳しくは背面照明を有し液晶表示素子、カラーフィルター等を透過した背面照明光により表示を行なう透過型液晶表示装置に関する。

(2) 従来技術

透過型液晶表示装置は、平面発光する背面光源と液晶表示素子とを組み合わせた表示装置であり、背面光源光を液晶表示素子によりON-OFFして情報表示を行なうものである。さらに近年は表示の多様化、多情報量が求められ、表示の自由度が大きい透過型液晶表示の要求は大きく拡大している。

従来の透過型液晶表示装置は背面光源として π に代表されるような完全な平面光源が理想とされていた。このため白熱灯、蛍光灯、放電管のような点光源、線光源は、光学系、拡散板等により平面光源化され背面光源として用いられている。

(3)

は典型的な視角特性を、実際…TN方式、破線…一枚偏光板+ゲスト・ホスト(ネマチック)方式について示したものである。

したがってこのような液晶表示素子を光の変調素子として使う透過型液晶表示装置の背面光源は、完全拡散性を有する平面光源である必要はない。むしろ光源の光束の有効利用のためには、液晶表示素子の視角と平面光源の配光特性(以下、配光特性とは平面光源の微小平面での光度の角度分布を表す)を一致させた方がよい。従来の透過型液晶表示装置は、配光特性が視角特性と無関係に決定されていたために、光束利用率が悪く、十分な視認性を得るためには照明用光源を明るくする必要があり、一般的には消費電力を増加する必要があった。

(4) 発明の目的

本発明は透過型液晶表示装置の背面光源の省エネルギー化、液晶表示素子の視角方向における視認性の改善を目的としている。

(5)

(a) 従来技術の問題点

透過型液晶表示装置は前述したように、液晶表示素子により表示情報が与えられる。ところが液晶表示素子はその方式にも依るが、情報表示が不可能となる角度領域を有している。これは視角と称され、液晶表示素子の本質的な欠点でもある。

液晶分子の電界による配向変化による表示、いわゆる液晶の電気光学効果を利用した表示において、光の吸収は偏光板、二色性色素が行なっている。偏光板二色性色素いずれも、異方性を有した光吸収体として作用し、さらに異方性媒質である液晶中を光が伝播することから光束の方向に対し吸収の大きさが分布を生じてしまう。TN(ツイステッド、ネマチック)方式においてその典型的なものを見ることができる。正面からは表示が見えるのに対し、反対側の正面からは表示が暗くなったり、ボツとネガが反転してしまうといった現象がそれである。程度の差があるとはいえ二色性色素の配向制御を行なう、いわゆるゲスト・ホスト方式においても同様に視角は存在する。第1図

(4)

(b) 発明の概要

本発明に係る透過型液晶表示装置は、液晶表示素子の視角方向にほぼ一致させた配光特性を有する背面平面光源を具備していることを特徴とする。この構成とすることによって、照明用光源の光束損失が低減され、光束の有効利用、視角における視認性の改善が可能となる。

(c) 発明の実施例

実施例1

第2図は本発明の実施例であり、液晶表示素子①はTN方式、照明光源は蛍光管②にライトガイド③、拡散板④を組み合わせた構成となっている。ライトガイド③はアクリル樹脂により成形され、平面光源化するために片面をおおむね鋸歯状断面⑤に形成されている。第3図は第2図の系の配光特性⑥(破線)と液晶表示素子のコントラスト5以上の視角領域⑦(矢印)を抜出したものである。なお配光特性は平面光源の微小平面について示している。配光特性は視角特性とほぼ一致した方向に分布の中心を向けるように、蛍光管の位置

(6)

、拡散板、ライトガイドの形状が設定されている。詳しくは、鋸歯状断面の傾斜角度、ライトガイド全体の方向、発光管の配置、拡散板の拡散能、その有無等である。

ここではライトガイドとしてくさび状の亚克力板を用いたが、同様な配光特性を得られる材質、形状であれば使用することができる。また、光源の発光管についても、各種放電管、白熱電球も使用できる。

光束の利用率は、第3図の場合で完全拡散面の場合に比べ約40%の向上がみられた。消費電力についてはライトガイド、拡散板での損失があるために単純な比較はできないが、同一ライトガイドを用いた系で拡散板の拡散能だけを変えた完全拡散面に近い状態と第3図の状態について比べた場合、視角の中心方向で同一輝度を得る消費電力比は20:1程度であった。

実施例2

第4図は液晶表示素子にゲスト・ホスト液晶パネル⑩、照明光源にELパネル⑨を用いた場合の

(7)

4図の矢印⑪は光線追跡を行ったものである。この系で得られた配光特性を第4図に実線⑫で示した。矢印⑬はゲスト・ホスト方式液晶表示パネルの視角をコントラスト比5以上の範囲で描いたものである。視角と配光特性はその中心においてはほぼ一致するように配光用平板レンズは設計されている。第4図破線⑬は、同一の電力をELパネルに与え、配光用平板レンズを取り去った時の配光特性を示している。このように配光分布を視角方向に偏らせることによって、視角の中心では1.3倍の明るさを得ることができた。したがって視角中心付近を重視すれば、ELパネルの消費電力は1.3分の1に低減させても従来と同じ明るさを得ることができる。電力消費を減らさない場合には、視角中心における視認性を向上させ得るのである。

ここでは平面光源としてELパネルを挙げたが、第7図に示すような白熱灯、発光管⑭、放電管と反射板⑮、拡散板⑯からなる系を平面光源として用いてもよい。

(8)

例である。ここではコントラストの向上のために偏光板⑰を一枚付加したタイプのゲスト・ホスト液晶パネルを例とした挙げた。構成は光源側からELパネル⑨、配光用平板レンズ⑩、偏光板⑰、液晶パネル⑱となっている。配光用平板レンズはほぼ完全な拡散性平面光源であるELパネルの光束発散方向を定化させ、ゲスト・ホスト方式の液晶表示素子の視角にほぼ一致させることを目的に設けられている。具体的には、第5図に示す(a)、鋸歯状断面プリズム(1)、レンチキュラーレンズ、(c)マイクロレンズアレイ(8:8:8:0.00レンズ等)の単独、あるいは複合レンズが用いられる。また第5図中の実線⑲は下方に完全拡散性平面光源を置いた場合の各平板レンズの配光特性を示している。破線⑲は比較のために描いた完全拡散性平面光源の配光特性である。

次にゲスト・ホスト液晶パネルの視角特性に合わせた系を具体的に説明する。ここでは第6図に示すような鋸歯状断面プリズムとレンチキュラーレンズを組み合わせた複合レンズ⑩を用いた。第

(9)

実施例3

第8図は点光源や線光源である白熱灯、発光管、放電管⑭と反射板⑮からなる系と微少凸凹型散乱板⑯を組み合わせた背面光源と、ゲスト・ホスト液晶パネル⑱からなる透過型液晶表示装置の例である。干渉や吸収を生じにくくするため微少凸凹型散乱板はピッチが1μm以上位の凸凹を有した透明媒質からなり、周囲媒質との界面で光源の屈折、散乱、反射を生じる。そのため媒質中に白色顔料等を分散させた光拡散板と比較して、拡散能は劣るが吸収が少なく明るい光拡散板として作用する。第8図②、③はこの差違を表わす配光特性である。実線④は透明亚克力板をホーニング処理し、微少な凸凹を片面表面に与えた場合、破線⑤は白色顔料を分散した白色亚克力板の場合である。白色亚克力板には種類が多く、顔料の含有量によって透過率に差が生じるが、ここでは鉛直方向での透過率が15%のものを使用した。この白色亚克力板は実用程度の完全拡散特性を示している。同じく、第8図に矢印⑥で示したの

(10)

はゲスト・ホスト液晶パネルのコントラスト比5以上の典型的な視角特性を示している。実施例の配光特性と視角特性⑨を比較すると、実線の微少凸凹型散乱板の配光特性のピークと視角の中心は若干ずれている。しかるに破線⑩で示した完全拡散性に近い白色アクリル板に比べ、視角の中心方向での輝度は高い。これから若干の視角と配光特性のずれがあっても、おおむねその方向が一致していれば、背面光源は完全拡散面である平面光源である必要性はなく、むしろ微少な凸凹を有する散乱型の光拡散板を採用したほうが効率的であることがわかる。

以上の実施例は液晶表示素子としてT.N方式、ゲスト・ホスト方式を挙げたが、視角依存性を有する液晶表示素子ならば、実施例同様に適用することができる。

さらに液晶表示素子として、T.F.T(薄膜トランジスタ)、M.I.M(金属-絶縁体-金属素子)、ポリスタ等の駆動スイッチング素子アレイを有し、カラーフィルターを設けられた多情報量表示型

03

第4図はM.I.パネルと配光用平板レンズを使用した場合の断面と配光特性、視角特性を示している。

第5図は配光用平板レンズの例として、(a)鋸歯状断面プリズム、(b)レンチュラーレンズ、(c)マイクロレンズアレイの配光特性を示すものである。

第6図はレンチュラーレンズと鋸歯状断面プリズムを組み合わせた平板レンズの断面と光線追跡図である。

第7図は蛍光管、反射板、拡散板からなる平面光源の切片き図である。

第8図は微少凸凹型散乱板を使用した場合の断面図と配光特性、視角特性である。

以上

出願人 株式会社諏訪精工舎
代理人 弁理士 最上 務

04

の液晶表示素子が応用されることは言うまでもない。

(7) 発明の効果

背面照明である平面光源の配光特性を光の変調手段である液晶表示素子の視角特性とおおむね一致させることによって、視角方向での視認性を向上させることができる。さらに照明用光源の明るさを節減でき、それに要する消費エネルギーを節減することが可能となった。これにより低消費電力化が求められる液晶表示装置の分野、とりわけ電池使用の機器においては特に有効である。

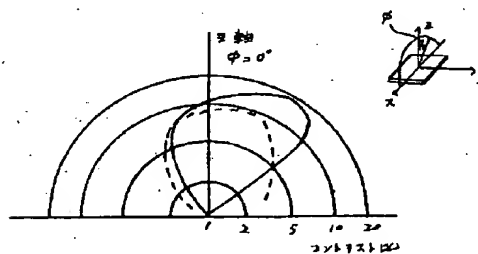
図面の簡単な説明

第1図は液晶表示素子の典型的な視角特性を示している。実線はT.N方式、破線はゲスト・ホスト方式である。

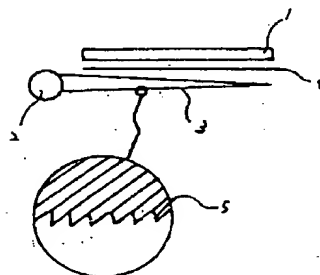
第2図は本発明の一実施例であり、ライトガイドを使用した場合である。

第3図はライトガイドを使用した場合の配光特性と視角特性を示したものである。

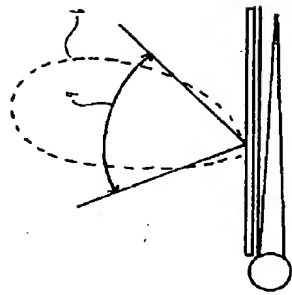
05



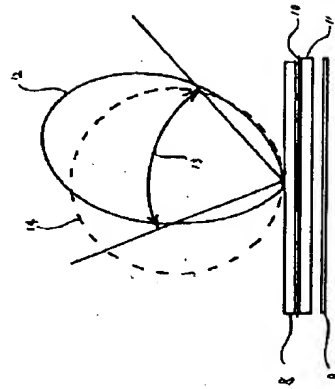
第1図



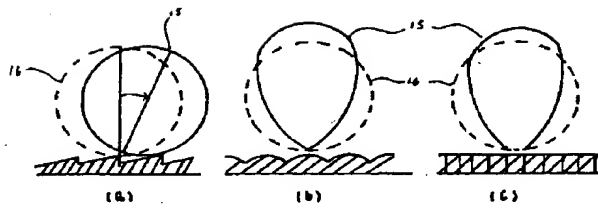
第2図



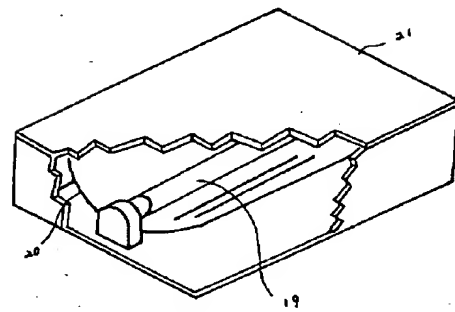
第 3 図



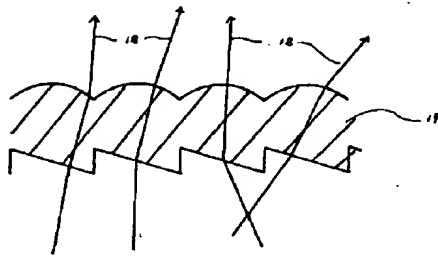
第 4 図



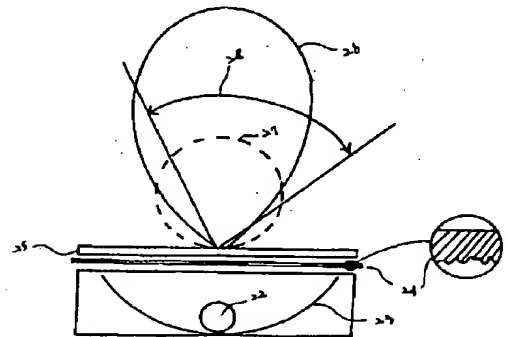
第 5 図



第 7 図



第 6 図



第 8 図

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

平 3. 1. 24発行

昭和 58 年特許願第 182171 号 (特開昭
60-73618 号, 昭和 60 年 4 月 25 日
発行 公開特許公報 60-737 号掲載) につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 6 (2)

Int. Cl. 1	識別 記号	庁内整理番号
G02F 1/133	126	7370-2H
G09F 9/00		6422-5C

平成 3. 1. 24 発行
手続補正書 (自発)

平成 2 年 10 月 24 日

特許庁長官 樋 松 敏 昭

1. 事件の表示
昭和 58 年 特 許 願 第 182171 号

2. 発明の名称
透過型液晶表示装置

3. 補正する者
事件との関係 出願人
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(236)セイコーエプソン株式会社
代表取締役 中 村 恒 也

4. 代 理 人
〒163 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
セイコーエプソン株式会社内
(9338) 井 野 士 鈴 木 喜 三 郎
連絡先 348-8531 内線 2610-2615

5. 補正により増加する発明の数

0

6. 補正の対象
明細書 (発明の詳細な説明)

7. 補正の内容

(1) 明細書第4頁9行目「二色性色素」とあるを
「二色性色素」と補正する。
(2) 明細書第4頁10行目「偏光板二色性色素」
とあるを「偏光板、二色性色素」と補正する。

昭和60年11月14日付名称及び住所変更済 (一括)